



Προκριματικός διαγωνισμός για την EUSO 2019

Εξέταση στην Χημεία

Ε.Κ.Φ.Ε. Χανίων, 8 Δεκ. 2018

“ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ”

Στοιχεία μαθητικής Ομάδας:

Όνομα	Επώνυμο	Τάξη	Σχολείο

Περιγραφή:

Κατά τον προσδιορισμό της οξύτητας του ελαιολάδου, θα πρέπει να εκτελέσετε συνοπτικά τις παρακάτω πειραματικές δραστηριότητες.
 Πειραματική δραστηριότητα 1.

Να παρασκευάσετε 100 mL πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1 M, χρησιμοποιώντας διάλυμα NaOH 1M. Το πρότυπο αυτό διάλυμα θα χρησιμοποιήσετε στην επομένη πειραματική δραστηριότητα 2.

Πειραματική δραστηριότητα 2

Να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα του ελαιολάδου που σας δόθηκε, σε g ελαϊκού οξέως ανά 10 mL δείγματος και % w/v

Πειραματική δραστηριότητα 3

Να υπολογίσετε την οξύτητα του ελαιολάδου σε g ελαϊκού οξέως % w/w

Πειραματική δραστηριότητα 4

Να χαρακτηρίσετε την ποιότητα του ελαιολάδου.

ΘΕΩΡΙΑ:

Το ελαιόλαδο περιέχει οξέα κυρίως ελαϊκό, στεατικό και παλμιτικό (όλα μετρώνται σαν ελαϊκο κατά την οξυμετρηση).

Η ποσότητα των οξέων εκφράζεται με την οξύτητα του ελαιολάδου.

Όσο μικρότερη οξύτητα έχει ένα ελαιόλαδο, τόσο καλύτερης ποιότητας είναι. Την οξύτητα την προσδιορίζουμε με την ποσότητα διαλύματος βάσης (υδροξειδίου του νατρίου, NaOH) που πρέπει να προσθέσουμε ώστε να εξουδετερώσουμε τα οξέα που περιέχει συγκεκριμένη ποσότητα από το δείγμα ελαιολαδού. Τη στιγμή της πλήρους εξουδετέρωσης μεταβάλλεται το χρώμα του δείκτη (φαινολοφθαλείνη) που έχουμε προσθέσει στο δείγμα ελαιολάδου. Σε όξινο περιβάλλον ο δείκτης φαινολοφθαλείνη είναι άχρωμος, ενώ τη στιγμή της πλήρους εξουδετέρωσης γίνεται έντονο ροζ.

Το παρθένο ελαιόλαδο (δηλαδή αυτό που προκύπτει άμεσα από τον καρπό της ελιάς), ανάλογα με την οξύτητά του, χαρακτηρίζεται ως;

Πίνακας 1

- Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο: οξύτητα έως 0,8% w/w
- Παρθένο ελαιόλαδο: οξύτητα από 0,8% w/w έως 2,0% w/w
- Μειονεκτικό παρθένο ελαιόλαδο: οξύτητα μεγαλύτερη από 2,0% w/w

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ : Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος. Στη διαδικασία αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας (πρότυπο) που χρειάστηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα. Το διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας είναι το ελαιόλαδο που σας δόθηκε, ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσατε. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ:

- Σιφώνιο πλήρωσης 10 mL
- Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL
- Ογκομετρική φιάλη των 100mL
- Ελαστικό poire (πληρωτής σιφωνίων)
- Προχοίδα
- Χωνί

3 Ογκομετρικές φιάλες των 250 mL

Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό

Βοηθητικά ποτήρια ζέσεως.

Προστατευτικά γυαλιά και γάντια

Διάλυμα υδροξειδίου του Νατρίου (NaOH) 1M

Διάλυμα αιθανόλης/ακετόνης 1/1 για την διαλυτοποίηση/αραίωση του δείγματος.

Δείκτης φαινολοφθαλείνης

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :

Δραστηριότητα 1.

Με το κατάλληλο όργανο παραλαμβάνετε από το αρχικό διάλυμα NaOH 1M που σας δόθηκε όγκο V_A mL (Ο όγκος υπολογίζεται από τη διαγωνιζόμενη ομάδα) και τα μεταφέρετε στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL.

Συμπληρώνετε τη φιάλη με απιοντισμένο νερό μέχρι τη χαραγή, παρασκευάζοντας διάλυμα 0,1M και **το δείχνετε στον επιτηρητή σας.**

Υπολογισμός: Για την παρασκευή του πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M χρησιμοποιήθηκε όγκος $V_A = \underline{\hspace{2cm}}$ mL NaOH 1M

Δραστηριότητα 2

1. Από το δείγμα παίρνετε 10 mL με τον ογκομετρικό κύλινδρο και το μεταφέρετε σε κωνική φιάλη των 250 mL.

2. Γεμίζετε 3 φορές τον ογκομετρικό κύλινδρο με διάλυμα αιθανόλης/ακετόνης και το μεταφέρετε στην ογκομετρικής φιάλη με το δείγμα ώστε να ξεπλυθεί ο κύλινδρος και να αραιωθεί το δείγμα. Ανακινείτε έντονα για ένα περίπου λεπτό ώστε να διαλυθεί το ελαιόλαδο. Το διάλυμα δεν είναι διαυγές αλλά έχει μορφή γαλακτώματος. Προσθέτετε 4-5 σταγόνες φαινολοφθαλείνης

3. Γεμίζετε την προχοίδα με το πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσατε στο προηγούμενο στάδιο (δραστηριότητα 1).

4. Ογκομετρείτε το δείγμα υπό συνεχή **έντονη** ανάδευση μέχρι να σχηματιστεί μόνιμη ελαφρά κόκκινη χροιά που θα παραμείνει για 30 τουλάχιστον δευτερόλεπτα και καταγράφετε τον όγκο του διαλύματος NaOH που καταναλώσατε για την πλήρη εξουδετέρωση των οξέων του ελαιολάδου. Επαναλαμβάνετε τη μέτρηση δυο επιπλέον φορές.

Αποτελέσματα:

Δείγμα 1: $\underline{\hspace{2cm}}$ mL NaOH 0,1M

Δείγμα 2: $\underline{\hspace{2cm}}$ mL NaOH 0,1M

Δείγμα 3: $\underline{\hspace{2cm}}$ mL NaOH 0,1M

Μέση τιμή μετρήσεων: $\underline{\hspace{2cm}}$

Σημαντική παρατήρηση: Η ογκομέτρηση του ελαιολάδου είναι μια δύσκολη ογκομετρική επειδή κοντά στο ισοδύναμο σημείο, εμφανίζεται έντονη ροζ χροιά η οποία με την ανάδευση εξαφανίζεται. Η προσθήκη στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνεται αργά, σταγόνα-σταγόνα μέχρι η ροζ χροιά να παραμείνει για 30 δευτερόλεπτα περίπου.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

Υπολογίζουμε την ποσότητα του ελαϊκού οξέος($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$) ($M_r=282$) που υπάρχει στο δείγμα του ελαιόλαδου, δεδομένου ότι η στοιχειομετρική αναλογία της αντίδρασης είναι:

Το 1molNaOH εξουδετερώνει 1mol ελαϊκού οξέος άρα το 1mL διαλύματος NaOH $0,1\text{ M}$ εξουδετερώνει $0,0282\text{ g}$ ελαϊκού οξέος

Υπολογισμοί:

Καταναλώθηκαν _____ $\text{mL NaOH } 0,1\text{M}$ $\times 0,0282=$ _____ g ελαϊκού οξέως στα 10mL ελαιολάδου

Άρα η τιμή της περιεκτικότητας είναι _____ $\%$ w/v

Δραστηριότητα 4

Η ποιότητα του ελαιολάδου εκτιμάται από την περιεκτικότητα σε g ελαιικού οξέως στα 100g ελαιολάδου δηλαδή σε περιεκτικότητα $\%$ w/w.

Η πυκνότητα του ελαιολάδου είναι $0,916\text{g/mL}$. Υπολογίστε την περιεκτικότητα $\%$ w/w με βάση το αποτέλεσμα της δραστηριότητας 2.

Η περιεκτικότητα $\%$ w/w είναι _____.

Δραστηριότητα 4.

Με βάση το αποτέλεσμα της δραστηριότητας 3 και με βάση τον πίνακα 1 εκτιμήστε την ποιότητα του ελαιολάδου.

Το ελαιόλαδο χαρακτηρίζεται: _____

Καλή Επιτυχία.

Βαθμολόγηση

Δραστηριότητα	Μονάδες			
Υπολογισμός όγκου NaOH (10ml)				10
3 Ογκομετρήσεις (Τεχνική + τελικό σημείο)	3 x 7 = 21	+	4 Μ.Ο.	= 25
Πολλαπλασιασμός Μ.Ο. x 0,0282				5
Αναγωγή στα 100 (x10)				10
Προσδιορισμός επί % w/w				12
Χαρακτηρισμός λαδιού (μειονεκτικό)				8
Συνεργασία	0	3		5
Καθαριότητα	0	3		5
Σωστή χρήση οργάνων				10
Ακρίβεια πλήρωσης				10

Σύνολο: